

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-262773

(43)Date of publication of application : 20.09.1994

(51)Int.Cl. B41J 2/05
B41J 2/01
B41J 2/05

(21)Application number : 05-054089

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 15.03.1993

(72)Inventor : YANO KENTARO

OTSUKA NAOJI

ARAI ATSUSHI

TAKAHASHI KIICHIRO

IWASAKI OSAMU

NISHIGORI HITOSHI

(54) INK JET RECORDING APPARATUS

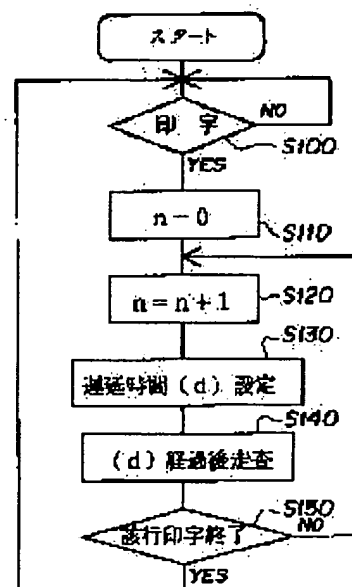
(57)Abstract:

PURPOSE: To make possible multivalue gradation expression capable of modulating the pixel density constituting one pixel over a wide range and to make possible recording of high image quality by changing dot recording timing by providing a control means controlling a recording head so as to drive a plurality of dots in one pixel by two or more scanings.

CONSTITUTION: When a printing command is inputted in a step 100, the number- of-scanning counter (n) of a head is reset (S110) to be made incremental (S120).

Next, the delay time (d) before scanning is set corresponding to the number (n) of scanings in a step 130. After the delay time (d) is set, the delay post-scanning corresponding to the delay time (d) is

performed in a step 140. Thereafter, it is judged whether the printing of a printing line is completed in a step 150 and, after the completion of the printing of the printing line, the step 100 is again executed to return to the input standby state of a next printing command. By



performing the above mentioned control, the ink dye of post- scanning can be fixed on the surface layer part of a recording medium and gradation reproducibility of high image quality can be realized.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

.S1 1 PN='6-262'
?t 1/5/1

1/5/1
DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04590873 **Image available**
INK JET RECORDING APPARATUS

PUB. NO.: 06-262773 [JP 6262773 A]
PUBLISHED: September 20, 1994 (19940920)
INVENTOR(s): YANO KENTARO
OTSUKA NAOJI
ARAI ATSUSHI
TAKAHASHI KIICHIRO
IWASAKI OSAMU
NISHIGORI HITOSHI
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
APPL. NO.: 05-054089 [JP 9354089]
FILED: March 15, 1993 (19930315)
INTL CLASS: [5] B41J-002/205; B41J-002/01; B41J-002/05
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 44.7
(COMMUNICATION -- Facsimile); 45.3 (INFORMATION PROCESSING --
Input Output Units)
JAPIO KEYWORD: R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers); R131
(INFORMATION PROCESSING -- Microcomputers & Microprocessors)
JOURNAL: Section: M, Section No. 1724, Vol. 18, No. 666, Pg. 121,
December 15, 1994 (19941215)

ABSTRACT

PURPOSE: To make possible multivalue gradation expression capable of modulating the pixel density constituting one pixel over a wide range and to make possible recording of high image quality by changing dot recording timing by providing a control means controlling a recording head so as to drive a plurality of dots in one pixel by two or more scanings.

CONSTITUTION: When a printing command is inputted in a step 100, the number- of-scanning counter (n) of a head is reset (S110) to be made incremental (S120). Next, the delay time (d) before scanning is set corresponding to the number (n) of scanings in a step 130. After the delay time (d) is set, the delay post- scanning corresponding to the delay time (d) is performed in a step 140. Thereafter, it is judged whether the printing of a printing line is completed in a step 150 and, after the completion of the printing of the printing line, the step 100 is again executed to return to the input standby state of a next printing command. By performing the above mentioned control, the ink dye of post- scanning can be fixed on the surface layer part of a recording medium and gradation reproducibility of high image quality can be realized.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-262773

(43) 公開日 平成6年(1994)9月20日

(51) Int.Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所

B 4 1 J 2/205
2/01
2/05

9012-2C

B 4 1 J 3/ 04

1 0 3 X

8306-2C

1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全16頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-54089

(22) 出願日 平成5年(1993)3月15日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 矢野 健太郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 大塚 尚次

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 新井 篤

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

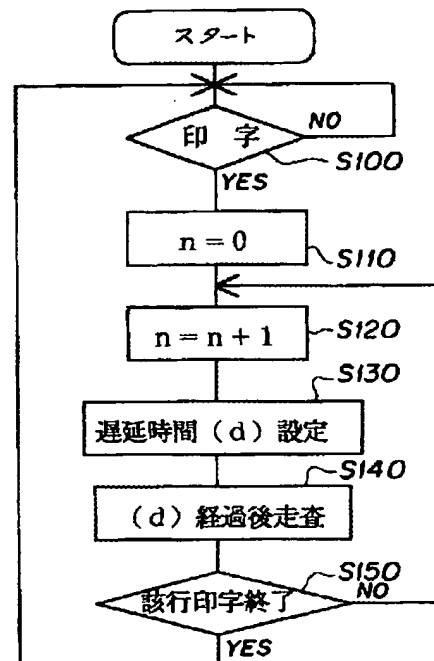
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【目的】 記録画質を向上させる。

【構成】 1行を記録ヘッドI J Hの複数回の走査で記録して、1記録画素を複数のドットで形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録ヘッドから記録シートへインクを吐出させてドット記録を行うインクジェット記録装置において、

1画素を複数ドットで構成し、当該複数ドットによる画素形成を条件に応じて制御する制御手段を備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記制御手段は、同一記録位置に対して複数回の前記記録ヘッドの走査を行うことにより前記複数ドットによる画素形成を行うことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記ドットの吐出間隔を可変設定可能であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記制御手段は、行の複数回の走査の途中で次行以降の走査を行って前記行の走査間隔を遅延させることが可能なことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記制御手段は、前記複数ドットの各々の前記記録ヘッドからの吐出量を変調させることが可能なことを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記記録ヘッドは熱エネルギーによって前記インクに状態変化を生起させ、該状態変化に基づいて当該インクを吐出させることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、中間調表現において、粒状性などのない高画像品位でかつ広い階調再現性を実現するインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パソコンやワープロ等のOA機器が広く普及しており、これら機器で入力した情報をプリントアウトする方式としては、例えばワイヤードット方式、熱転写方式、インクジェット方式等種々の記録方式が開発されている。これらの記録方式は、それぞれ的方式よりなる記録ヘッドにより、搬送される記録シートに所定記録を行うものであり、それぞれの記録ヘッドには顕著な差異がある。

【0003】インクジェット記録装置においての記録ヘッドの構成としては、インクが保持されているシートや液路に対応して配置されている電気・熱変換体に、記録情報に対応して沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気・熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドのノズル内の熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一で対応してノズル中のインク内に気泡を形成させる。この駆動信号をパルス形状とする

と、即時適切に気泡の形成・収縮が行われるので、特に応答性に優れたインクの吐出が達成できる。このパルス形状の駆動信号としては米国特許4463359号明細書、同4345262号明細書に記載されているようなものが適している。

【0004】昨今のDTPソフトの普及から記録装置に要求される画像品位のレベルは年々厳しくなっている。特にハーフトーン（中間調）の再現性は重要な管理項目となっている。該中間調の代表的な表現の手段は以下の通りである。

【0005】1つは一般に面積階調あるいは疑似階調と称される手段で1つの画素にドットを記録するかしないかの制御である。画素濃度自体が変調されることはなく、一定の面積（一定の数の画像）の中の何画素にドットが打たれたかによって中間調が表現される。

【0006】2つ目は多値階調と称される手段であり、1つの画素で複数の階調を表現する手段で、インクジェット記録装置であれば1ドットのドロップレド（吐出量）を変調するか、もしくは同一画素内にほぼ同時に複数のドットを打ち込むかで画素濃度を変調し中間調表現を行っている。

【0007】さらには上記2つの方法を組み合わせて階調再現範囲を向上させる手段がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の階調再現方法にあつては、面積階調手段では特に濃度の薄いハイライト部で画像品位の悪化が生じてしまう。前記の通り面積階調手段では一定面積に包含される画素数のうちドットが打ち込まれた画素数の比率で中間調表現を行う為に、低濃度部では非常に低い密度で画素濃度の濃いドットがまばらに打ち込まれ、記録画像に粒状感（ざらつき感）が生じてしまう。

【0009】また、多値階調表現手段にあつては、ノズルのディメンジョン等の制約からドットの吐出量を変調できる範囲に実際には限度があり広いレンジで階調性を表現することが困難となる。

【0010】さらに同一画素内にほぼ同時に複数のドットを打ち込むことで画素濃度を変調し階調表現を行う手段では、粒状性などによる画像品位を低下させることなくかつ1ドットの吐出量を変調する上記手段と比べ、格段に1画素を構成するインクの量を変調できるが、該1画素を構成するインク量と画素濃度の間に比例関係が得られない問題があった。すなわち1画素内に大量のインク（多くのドット）を打ち込んでも画素濃度が途中からクリップされてしまい、広いレンジで所望の画素濃度（多値表現）が得られないという問題があった。

【0011】本発明は、前記従来の課題を解決し、画像品位を低下させることなく、かつ階調を広いレンジで表現させることを可能としたインクジェット記録装置を提供せんとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、請求項1の発明は記録ヘッドから記録シートへインクを吐出させてドット記録を行うインクジェット記録装置において、1画素を複数ドットで構成し、当該複数ドットによる画素形成を条件に応じて制御する制御手段を備えたことを特徴とする。

【0013】請求項2の発明は前記制御手段は、同一記録位置に対して複数回の前記記録ヘッドの走査を行うことにより前記複数ドットによる画素形成を行うことを特徴とする。

【0014】請求項3の発明は前記制御手段は、前記ドットの吐出間隔を可変設定可能であることを特徴とする。

【0015】請求項4の発明は前記制御手段は、行の複数回の走査の途中で次行以降の走査を行って前記行の走査間隔を遅延させることが可能なことを特徴とする。

【0016】請求項5の発明は前記制御手段は、前記複数ドットの各々の前記記録ヘッドからの吐出量を変調させることが可能なことを特徴とする。

【0017】請求項6の発明は前記記録ヘッドは熱エネルギーによって前記インクに状態変化を生起させ、該状態変化に基づいて当該インクを吐出させることを特徴とする。

【0018】

【作用】本発明によれば、1画素を構成する画素濃度を広いレンジに渡って変調することができる多値階調表現が可能となり、高画像品位の記録を可能としたインクジェット記録装置を実現できる。

【0019】

【実施例】以下、本発明を適用したインクジェット記録装置に係る実施例について、図面を参照して詳細に説明する。

【0020】図12ないし図17は、本発明が実施もしくは適用される好適なインクジェットユニットIJU、インクジェットヘッドIJH、インクタンクIT、インクジェットカートリッジIJC、インクジェット記録装置本体IJRA、キャリッジHCのそれぞれ及びそれぞれの一般的な関係を説明するための説明図である。以下これらの図面を用いて各部構成の説明を行う。

【0021】

(i) インクジェットユニットIJU構成説明

インクジェットユニットIJUは、電気信号に応じて膜沸騰をインクに対して生じせしめるための熱エネルギーを生成する電気熱変換体を用いて記録を行う方式のユニットである。

【0022】図12において、100はシリコン(Si)基板上に複数の列状に配された電気熱変換体(吐出ヒータ)と、これに電力を供給する電気配線とが成膜技術により形成されて成るヒータボードである。200は

ヒータボード100に対する配線基板であり、ヒータボード100の配線に対応する配線(例えばワイヤボンディングにより接続される)と、この配線の端部に位置し本体装置からの電気信号を受けるパッド201とを有している。

【0023】1300は複数のインク流路をそれぞれ区分するための隔壁や共通液室等を設けた溝付天板で、インクタンクから供給されるインクを受けて共通液室へ導入するインク受け口1500と、吐出口を複数有するオリフィスプレート400を一体成型したものである。これらの一体成型材料としてはポリサルフォンが好ましいが、他の成型用樹脂材料でも良い。

【0024】300は配線基板200の裏面を平面で支持する例えば金属製の支持体で、インクジェットユニットの底板となる。500は押えばねであり、M字形状でそのM字の中央で共通液室を押圧すると共に前だれ部501で液路の一部を線圧で押圧する。ヒータボード100および天板1300を押えばねの足部が支持体300の穴3121を通して支持体300の裏面側に係合することで、これらを挟み込んだ状態で両者を係合させることにより、押えばね500とその前だれ部501の付勢力によってヒータボード100と天板1300とを圧着固定する。また、支持体300は、インクタンクITの2つの位置決め凸起1012および位置決めかつ熱融着保持用凸起1800、1801に係合する位置決め用穴312、1900、2000を有する他、装置本体IJRAのキャリッジHCに対する位置決め用の突起2500、2600を裏面側に有している。

【0025】加えて支持体300はインクタンクからのインク供給を可能とするインク供給管2200(後述)を貫通可能にする穴320をも有している。支持体300に対する配線基板200の取付は、接着剤等で貼着して行われる。なお、支持体300の凹部2400、2400は、それぞれ位置決め用突起2500、2600の近傍に設けられており、組立てられたインクジェットカートリッジIJC(図13参照)において、その周囲の3辺を平行溝3000、3001の複数で形成されたヘッド先端域の延長点にあって、ゴミやインク等の不要物が突起2500、2600に至ることがないように位置している。

【0026】この平行溝3000が形成されている蓋部材800は、インクジェットカートリッジIJCの外壁を形成すると共に、インクジェットユニットIJUを収納する空間部を形成している。また、この平行溝3001が形成されているインク供給部材600は、前述したインク供給管2200に連続するインク導管1600を供給管2200側が固定の片持ちばりとして形成し、インク導管の固定側とインク供給管2200との毛管現象を確保するための封止ピン602が挿入されている。なお、601はインクタンクITと供給管2200との結

合シールを行うパッキン、700は供給管のタンク側端部に設けられたフィルターである。

【0027】このインク供給部材600は、モールド成形されているので、安価で位置精度が高く形成製造上の精度低下を無くしているだけでなく、片持ちばりの導管1600によって大量生産時においても導管1600の上述インク受け口1500に対する圧接状態が安定化できる。本例では、この圧接状態下で封止用接着剤をインク供給部材側から流し込むだけで、完全な連通状態を確実に得ることができている。なお、インク供給部材600の支持体300に対する固定は、支持体300の穴1901、1902に対するインク供給部材600の裏面側ピン（不図示）を支持体300の穴1901、1902を介して貫通突出せしめ、支持体300の裏面側に突出した部分を熱融着することで簡単に行われる。なお、この熱融着された裏面部のわずかな突出領域は、インクタンクITのインクジェットユニットIJU取付面側壁面のくぼみ（不図示）内に収められるのでユニットIJUの位置決め面は正確に得られる。

【0028】(11) インクタンクIT構成説明

インクタンクは、カートリッジ本体1000と、インク吸収体900とインク吸収体900をカートリッジ本体1000の上記ユニットIJU取付面とは反対側の側面から挿入した後、これを封止する蓋部材1100とで構成されている。900はインクを含浸させるための吸収体であり、カートリッジ本体1000内に配置される。1200は上記各部100～600からなるユニットIJUに対してインクを供給するための供給口であると共に、当該ユニットをカートリッジ本体1000の部分1010に配置する前の工程で供給口1200よりインクを注入することにより吸収体900のインク含浸を行うための注入口でもある。

【0029】この本例では、インクを供給可能な部分は、大気連通口とこの供給口となるが、インク吸収体からのインク供給性を良好に行うための本体1000内リブ2300と蓋部材1100の部分リブ2500、2400とによって形成されたタンク内空気存在領域を、大気連通口1401側から連続させてインク供給口1200から最も遠い角部域にわたって形成している構成をとっている。この供給口1200側から行われることが重要である。この方法は実用上極めて有効である。このリブ1000は、インクタンクの本体1000の後方面において、キャリッジ移動方向に平行なリブを4本有し、吸収体が後方面に密着することを防止している。

【0030】また、部分リブ2400、2500は、同様にリブ1000に対して対応する延長上にある蓋部材1100の内面に設けられているが、リブ1000とは異なり分割された状態となっていて空気存在空間を前者より増加させている。なお、部分リブ2500、24

00は蓋部材1000の全面積の半分以下の面に分散された形となっている。これらのリブによってインク吸収体のタンク供給口1200から最も遠い角部の領域のインクをより安定させつつも確実に供給口1200側へ毛管力で導びくことができた。1401はカートリッジ内部を大気に連通するために蓋部材に設けた大気連通口である。1400は大気連通口1401の内方に配置される擦液材であり、これにより大気連通口1401からのインク漏洩が防止される。

10 【0031】前述したインクタンクITのインク収容空間は長方体形状であり、その長辺を側面にもつ場合であるので上述したリブの配置構成は特に有効であるが、キャリッジの移動方向に長辺を持つ場合または立方体の場合は、蓋部材1100の全体にリブを設けるようにすることでインク吸収体900からのインク供給を安定化できる。

20 【0032】また、インクタンクITの上記ユニットIJUの取付面の構成は図14によって示されている。オリフィスプレート400の突出口のほぼ中心を通して、タンクITの底面もしくはキャリッジの表面の載置基準面に平行な直線をL1とすると、支持体300の穴312に係合する2つの位置決め凸起1012はこの直線L1上にある。この凸起1012の高さは支持体300の厚みよりわずかに低く、支持体300の位置決めを行う。この図面上で直線L1の延長上には、キャリッジの位置決め用フック4001の90°角の係合面4002に係合する爪2100が位置しており、キャリッジに対する位置決めの作用力がこの直線L1を含む上記基準面に平行な面領域で作用するように構成されている。後述するが、これらの関係は、インクタンクのみで位置決めの精度がヘッドの吐出口の位置決め精度と同等となるので有効な構成となる。

30 【0033】図12の支持体300のインクタンク側面への固定用穴1900、2000にそれぞれ対応するインクタンクの突起1800、1801は前述の凸起1012よりも長く、支持体300を貫通して突出した部分を熱融着して支持体300をその側面に固定するためのものである。上述の線L1に垂直でこの突起1800を通る直線をL3、突起1801を通る直線をL2としたとき、直線L3上には上記供給口1200のほぼ中心が位置するので、供給部の口1200と供給管2200との結合状態を安定化する作用をし、落下や衝撃によってもこれらの結合状態への負荷を軽減できるので好ましい構成である。

40 【0034】直線L2、L3は一致していず、ヘッドIJHの吐出口側の凸起1012周辺に突起1800、1801が存在しているので、さらにヘッドIJHのタンクに対する位置決めの補強効果を生んでいる。なお、L4で示される曲線は、インク供給部材600の装着時の外壁位置である。突起1800、1801はその曲線L

4に沿っているので、ヘッドI J Hの先端側構成の重量に対しても充分な強度と位置精度を与えている。なお、2700はインクタンクI Tの先端ツバで、キャリッジの前板4000の穴に挿入されて、インクタンクの変位が極端に悪くなるような異変時に対して設けられている。2101は、キャリッジH Cとのさらなる位置決め部との係合部である。

【0035】インクタンクI Tは、ユニットI J Uを装着された後に蓋800で覆うことで、ユニットI J Uを下方開口を除いて包囲する形状となるが、インクジェットカートリッジI J Cとしては、キャリッジH Cに載置するための下方開口はキャリッジH Cと近接するため、実質的な4方包囲空間を形成してしまう。従って、この包囲空間内にあるヘッドI J Hからの発熱はこの空間内の保温空間として有効となるものの長期連続使用としては、わずかな昇温となる。このため本例では、支持体の自然放熱を助けるためにカートリッジI J Cの上方面に、この空間よりは小さい幅のスリット1700を設けて、昇温を防止しつつもユニットI J U全体の温度分布の均一化を環境に左右されないようにすることができた。

【0036】インクジェットカートリッジI J Cとして組立てられると、インクはカートリッジ内部より供給口1200、支持体300に設けた穴320および供給タンク600の中裏面側に設けた導入口を介して供給タンク600内に供給され、その内部を通った後、導出口より適宜の供給管および天板400のインク導入口1500を介して共通液室内へと流入する。以上におけるインク連通用の接続部には、例えばシリコンゴムやブチルゴム等のパッキンが配設され、これによって封止が行われてインク供給路が確保される。

【0037】なお、本実施例においては天板1300は耐インク性に優れたポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリフェニレンオキサイド、ポリプロピレンなどの樹脂を用い、オリフィスプレート部400と共に金型内で一体に同時成型してある。

【0038】上述のように一体成型部品は、インク供給部材600、天板・オリフィスプレート一体、インクタンク本体1000としたので組立て精度が高水準になるばかりでなく、大量生産の品質向上に極めて有効である。また部品点数の個数は従来に比較して減少できているので、優れた所望特性を確実に発揮できる。

【0039】(iii)キャリッジH Cに対するインクジェットカートリッジI J Cの取付説明

図15において、5000はプラテンローラで、記録媒体Pを紙面下方から上方へ案内する。キャリッジH Cは、プラテンローラ5000に沿って移動するもので、キャリッジの前方プラテン側にインクジェットカートリッジI J Cの前面側に位置する前板4000(厚さ2mm)と、カートリッジI J Cの配線基板200のパッド

201に対応するパッド2011を具備したフレキシブルシート4005、およびこれを裏面側から各パッド2011に対して押圧する弾性力を発生するためのゴムパッド4006を保持する電気接続部用支持板4003と、インクジェットカートリッジI J Cを記録位置へ固定するための位置決め用フック4001とが設けられている。前板4000は位置決め用突出面410をカートリッジの支持体300の前述した位置決め突起2500、2600にそれぞれ対応して2個有し、カートリッジの装着後はこの突出面4010に向う垂直な力を受ける。このため、補強用のリブが前板のプラテンローラ側に、その垂直な力の方向に向っているリブ(不図示)を複数有している。

【0040】このリブは、カートリッジI J C装着時の前面位置L5よりもわずかに(約0.1mm程度)プラテンローラ側に突出しているヘッド保護用突出部をも形成している。電気接続部用支持板4003は、補強用リブ4004を前記リブの方向ではなく垂直方向に複数有し、プラテン側からフック4001側に向って側方への突出割合が減じられている。これは、カートリッジ装着時の位置を図のように傾斜させるための機能も果している。

【0041】また、支持板4003は電氣的接触状態を安定化するため、プラテン側の位置決め面4008とフック側の位置決め面4007を有し、これらの間にパッドコンタクト域を形成すると共にパッド2011対応のポッチ付ゴムシート4006の変形量を一義的に規定する。これらの位置決め面は、カートリッジI J Cが記録可能な位置に固定されると、配線基板300の表面に当接した状態となる。本例では、さらに配線基板300のパッド201を前述した線L1に関して対称となるように分布させているので、ゴムシート4006の各ポッチの変形量を均一化してパッド2011、201の当接圧をより安定化している。本例のパッド201の分布は、上方、下方2列、縦2列である。

【0042】フック4001は、固定軸4009に係合する長穴を有し、この長穴の移動空間を利用して図の位置から反時計方向に回動した後、プラテンローラ5000に沿って左方側へ移動することでキャリッジH Cに対するインクジェットカートリッジI J Cの位置決めを行う。このフック4001の移動はどのようなものでも良いが、レバー等で行える構成が好ましい。いずれにしてもこのフック4001の回動時にカートリッジI J Cはプラテンローラ側へ移動しつつ位置決め突起2500、2600が前板の位置決め面4010に当接可能な位置へ移動し、フック4001の左方側移動によって90°のフック面4002がカートリッジI J Cの爪2100の90°面に密着しつつカートリッジI J Cを位置決め面2500、4010同志の接触域を中心に水平面内で旋回して最終的にパッド201、2011同志の接触が

始まる。そしてフック4001が所定位置、すなわち固定位置に保持されると、パッド201、2011同志の完全接触状態と、位置決め面2500、4010同志の完全面接触と、90度面4002と爪の90度面の2面接触と、配線基板300と位置決め面4007、4008との面接触とが同時に形成されてキャリッジに対するカートリッジIJCの保持が完了する。

【0043】(iv) ヒーターボードの説明

図16は本実施例で使用するヘッドのヒーターボード100の模式図を示している。ヘッドの温度を制御するための温調用(サブ)ヒーター8d、インクを吐出させるための吐出用(メイン)ヒーター8cが配された吐出部列8g、駆動素子8hが同図で示される様な位置関係で同一基板上に形成されている。この様に各素子を同一基板上に配することでヘッド温度の検出、制御が効率よく行え、さらにヘッドのコンパクト化、製造工程の簡略化を計ることができる。また同図には、ヒーターボードがインクで満たされる領域と、そうでない領域とに分離する天板の外周壁断面8fの位置関係を示す。この天板の外周壁断面8fの吐出用ヒーター8d側が、共通液室として機能する。なお、天板の外周壁断面8fの吐出部列8g上に形成された溝部によって、液路が形成される。

【0044】(v) 制御構成の説明

次に、上述した装置構成の各部の記録制御を実行するための制御構成について、図17に示すブロック図を参照して説明する。制御回路を示す同図において、10は記録信号を入力するインターフェース、11はマイクロコンピュータ(MPU)、12はMPU11が実行する制御プログラムを格納するプログラムROM、13は各種データ(上記記録信号やヘッドに供給される記録データ等)を保存しておくダイナミック型のRAMである。14は記録ヘッド18に対する記録データの供給制御を行うゲートアレイであり、インターフェース10、MPU11、RAM13間のデータの転送制御も行う。20は記録ヘッド18を搬送するためのキャリアモータ、19は記録用紙搬送のための搬送モータである。15はヘッドを駆動するヘッドドライバ、16、17はそれぞれ搬送モータ19、キャリアモータ20を駆動するモータドライバである。

【0045】上記制御構成の動作を説明すると、インターフェース10に記録信号が入るとゲートアレイ14とMPU11との間で記録信号がプリント用の記録データに変換される。そして、モータドライバ16、17が駆動されるとともに、ヘッドドライバ15に送られた記録データに従って記録ヘッドが駆動され、印字が行われる。

【0046】このような装置を用いた本発明での実施例を以下に示す。

【0047】<実施例1>図1は、本発明に適用される

インクジェット記録装置IJRAの概観図の説明図である。図において、駆動モータ5013の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア5011、5009を介して回転するリードスクリュー5005の螺旋溝5004に対して係合するキャリッジHCはピン(不図示)を有し、矢印a、b方向に往復移動される。このキャリッジHCには、インクジェットカートリッジIJCが搭載されている。5002は紙押え板であり、キャリッジ移動方向にわたって紙をブラテン5000に対して押圧する。

【0048】5007、5008はフォトカブラで、キャリッジのレバー5006のこの域での存在を確認して、モータ5013の回転方向切換等を行うためのホームポジション検知手段である。5016は記録ヘッドの前面をキャップするキャップ部材5022を支持する部材で、5015はこのキャップ内を吸引する吸引手段でキャップ内開口5023を介して記録ヘッドの吸引回復を行う。5017はクリーニングブレードで、5019はこのブレードを前後方向に移動可能にする部材であり、本体支持板5018にこれらは支持されている。ブレードは、この形態でなく周知のクリーニングブレードが本例に適用できることはいうまでもない。

【0049】5012は、吸引回復の吸引を開始するためのレバーで、キャリッジと係合するカム5020の移動に伴って移動し、駆動モータからの駆動力がクラッチ切換等の公知の伝達手段で移動制御される。

【0050】これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復は、キャリッジがホームポジション側領域にきたときにリードスクリュー5005の作用によってそれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されているが、周知のタイミングで所望の作動を行うようにすれば、本例には何れも適用できる。

【0051】本例でのインクジェットカートリッジIJCは、図12の斜視図でわかるように、インクの収納割合が大きくなっているもので、インクタンクITの前方面よりもわずかにインクジェットユニットIJUの先端部が突出した形状である。このインクジェットカートリッジIJCは、インクジェット記録装置本体IJRAに載置されているキャリッジHC(図15参照)の位置決め手段、および電氣的接点とによって固定支持されると共に、該キャリッジHCに対して着脱可能なタイプである。

【0052】前記装置において中間調(グレースケール)表現を行うと、上述の通り従来の疑似階調性表現手段にあってはハイライト部で粒状性(ざらつき感)が生じてしまったり、あるいは1ドットの吐出量を変調する多値階調性表現手段にあっては十分に広いレンジで階調性は表現できない等の問題が生じるが、本実施例では高画像品位でかつ広いレンジで階調表現が可能となるよう制御される。

【0053】該高画像品位でかつ広いレンジで階調表現

が可能とする制御構成を、以下実験結果を交えて説明する。

【0054】実験には解像度360dpi(dot/inch)、ノズル数64本、記録速度3000ドット/秒・ノズル、30ng/dot、のインクジェット記録ヘッドを用いた。

【0055】図2は、該ヘッドを搭載したインクジェット記録装置において、紙送りをせずに同一行を複数回走査させて記録を行い、走査回数(1画素に複数ドットを打ち込む重ね印字回数)と記録濃度(反射濃度)の関係をグラフに記したものである。図2から明らかなように反射濃度は2走査目までは(2回の重ね打ちまでは)走査回数に比例して印字濃度が上昇するが3走査目、4走査目と印字濃度の上昇勾配は低下し5走査目以降では殆ど印字濃度の上昇は観られなかった。

【0056】図3は、1走査目、2走査目、3走査目、4走査目、5走査目の各々の重ね印字を行ったときの記録媒体1の断面図である。走査回数が増すに従ってインクが深部に浸透していつている様子が判る。該実験を走査毎に色を変えて行くと、後から印字したインクの染料が先に印字したインク染料層を通過して、記録媒体1のさらに深部に定着していることが判明した。後から印字したインクが記録媒体の表層部を通過して深部に浸透して定着している理由を発明者は次のように想定する。

【0057】1走査目に印字してインクの溶媒によって記録媒体の繊維(セルロース等)が膨張しインクが深部に浸透する抵抗を低減する。これによって2走査目に印字したインクは1走査目に印字したインクよりも高速に記録媒体の表層部を通過し染料の表層部での定着を低減し、深部での定着が主となる。さらには、1走査目に印字してインクの溶媒によって記録媒体表層部での記録媒体のヌレ性が向上し、2走査目に印字するインクの記録媒体表層部での浸透速度が1走査目に印字したインクの浸透速度と比べて高速になり、表層部に定着するインクの染料濃度は1走査目のインクの方が滞留時間が長い分多くなるものと想定する。

【0058】前記のように、同一行を記録媒体を送ることなく走査させ、複数回の重ね印字を行っても所望の反射濃度が得られなくなるのは、走査を重ねる毎に印字したインクの染料が記録媒体の表層部に残ることなく深部に沈んでしまうことに起因することを発見した。

【0059】そこでかかる知見に基づき本実施例では以下のようにして後走査のインクの染料を表層部に定着させ、走査毎に所望の反射濃度を實現し、これにより広いレンジでの階調再現性を可能にした。

【0060】後走査のインクが前走査のインクの深部に定着されるメカニズムが浸透速度によるものであるならば、走査毎の浸透速度を均一に保てるよう制御することで各走査毎の染料は同じような分布で記録媒体の断面に

定着されることになる。図4は、前走査で印字したインクが完全に乾燥するまで待って次走査を行ったときの走査回数と印字部の反射濃度の関係をグラフに記したものである。図2の未定着の状態と連続して走査(印字)を繰り返した場合と比べて走査回数と反射濃度がほぼ正確に比例関係を示している。図5はこの時の記録媒体の断面図である。前記図3とは異なり記録媒体断面の表層部にインクの染料が堆積していることが判る。

【0061】以上のことから中間調を表現する手段に於いて本実施例では、ハイライト部等で粒状性が目立つ疑似階調表現の面積階調手段は用いず、1画素を複数ドットで構成する多値階調表現手段であって、かつ後走査時は前走査時による記録媒体へのインクの浸透速度が向上する影響を受けないような遅延時間をおいて印字を行うよう制御することで、高画像品位の中間調の表現を広いレンジに渡って実現する。具体的には、図2、図4に示す実験結果から、2走査までで表現できる階調においては走査毎に遅延を行うことなく連続的に1走査目終了後直ちに2走査目の印字を行う。3走査目、4走査目、5走査目の印字を行う場合にはそれぞれ1秒、3秒、5秒の遅延時間を設けた後に走査が行われるように制御を行う。

【0062】次に前記構成よりなる記録装置を用いて記録を行う場合の図17のMPU11の処理手順について図6のフローチャートを参照して説明する。

【0063】ステップ100(S100)で印字命令が入力されると、ヘッドの走査回数カウンター(n)がリセットされ(S110)た後、インクリメントされる(S120)。次にステップ130で走査回数(n)に応じて走査前の遅延時間(d)がセットされる。前記の通り走査前遅延時間(d)は走査回数毎に可変でありn=1, n=2ではd=0であり、n=3, 4, 5ではそれぞれd=1, 3, 5である。遅延時間(d)セット後、ステップ140で(d)に相応した遅延後走査(印字)が行われる。その後ステップ150で該印字行の印字が終了したかどうかを判断し、印字行終了ならばS100に戻って次行の印字命令の入力待機状態に戻る。また該行の走査が終了していない場合にはステップ120に戻って走査回数(n)をインクリメントし以下同様の処理手順が繰り返される。また本実施例における該行の終了とは多値階調表現を行うための走査回数(n)が5回に達した場合かあるいは階調の表現値に相応する走査が終了した場合である。

【0064】前述のような制御を行うことにより、後走査のインクの染料を記録媒体表層部に定着させる事が可能となり、走査毎に所望の反射濃度を實現しこれにより広いレンジで高画像品位の階調再現性を實現することが可能になる。

【0065】なお、本実施例では1行を印字する最多走査回数を5回にしているが、該必要走査回数は記録ヘッ

ド、使用インク、記録媒体等の整合性によって決まるものであり5回に限定されるものではない。

【0066】また、走査前の遅延時間も、記録ヘッド、使用インク、記録媒体等の整合性や、商品としての位置付け等から決まる値であり、本実施例で掲げた値に拘束されるものではない。

【0067】前記の如く、1画素を複数走査に分けて複数ドットで構成する画素構成手段と、1画素に該複数ドットを打ち込む打ち込み間隔を制御するドット打ち込み制御手段とを設けたことにより、低濃度部での画像品位を低下させてしまう面積階調手段を用いることなく、1画素を構成する画素濃度を広いレンジに渡って変調することができる多値階調表現が可能となり、高画像品位の記録を可能としたインクジェット記録装置を実現できる。

【0068】＜実施例2＞次に微細な色合いの差異を忠実に表現できる中間調表現手段の他の実施例について説明する。

【0069】前記実施例1では、階調の段階は走査数によって限定されていた。よって1画素に多くの段階の階調表現を割り当てたい場合には多くの走査回数を必要とし、その結果スループット（トータル印字時間）の悪化を招いてしまう恐れがあるが、1走査毎に吐出する1ドットの吐出量を適時制御する事によりスループットを犠牲にする事なく多くの段階の階調表現を少ない走査回数で実現できる。例えば、1ドットの吐出量を5段階に変調すれば走査回数の上限が3回であっても15（＝5×3）段階の階調表現が可能となる。これにより、高スループットが実現でき、かつ極めて微細な色合いの差異を忠実に表現できる。

【0070】1ドットあたりの吐出量を変調する一実施例としてPWM制御手段の説明を以下に記す。

【0071】（PWM制御）次に、図面を参照して本実施例の吐出量制御方法を詳細に説明する。

【0072】図7は実施例2で用いられる分割パルスの説明するための図である。同図において、 V_{or} は駆動電圧、 P_1 は複数の分割されたヒートパルスの最初のパルス（以下、プレヒートパルスという）のパルス幅、 P_2 はインターバルタイム、 P_3 は2番目のパルス（以下、メインヒートパルスという）のパルス幅である。 T_1 、 T_2 、 T_3 は P_1 、 P_2 、 P_3 を決めるための時間を示している。駆動電圧 V_{or} は、この電圧を印加される電気熱変換体がヒータボードと天板とによって構成されるインク液路内のインクに熱エネルギーを発生させるために必要な電気エネルギーを示すものの一つである。その値は電気熱変換体の面積、抵抗値、膜構造や記録ヘッドの液路構造によって決まる。分割パルス幅変調駆動法は、 P_1 、 P_2 、 P_3 の幅で順次パルスを与えるものであり、プレヒートパルスは、主に液路内のインク温度を制御するためのパルスであり、本発明の吐出量制御の重要

な役割を荷っている。このプレヒートパルス幅はその印加によって電気熱変換体が発生する熱エネルギーによってインク中に発泡現象が生じないような値に設定される。

【0073】インターバルタイムは、プレヒートパルスとメインヒートパルスが相互干渉しないように一定時間の間隔を設けるため、およびインク液路内インクの温度分布を均一化するために設けられる。メインヒートパルスは液路内のインク中に発泡を生ぜしめ、吐出口よりインクを吐出させるためのものであり、その幅 P_3 は電気熱変換体の面積、抵抗値、膜構造や記録ヘッドのインク液路の構造によって決まる。

【0074】例えば、図8（A）および（B）に示すような構造の記録ヘッドにおけるプレヒートパルスの作用について説明する。同図（A）および（B）は、本発明を適用可能な記録ヘッドの一構成例を示すそれぞれインク液路に沿った概略縦断面図および概略正面図である。同図において、電気熱変換体（吐出ヒータ）は上記分割パルスの印加によって熱を発生する。この電気熱変換体はこれに分割パルスを印加するための電極配線等とともにヒータボード上に配設される。ヒータボードはシリコンにより形成され、記録ヘッドの基板をなすアルミ板によって支持される。天板には、インク液路等を構成するための溝が形成されており、天板とヒータボード（アルミ板）とが接合することによりインク液路や、これにインクを供給する共通液室が構成される。また、天板には吐出口が形成され、それぞれの吐出口にはインク液路が連通している。

【0075】図8に示される記録ヘッドにおいて、駆動電圧 $V_{or} = 18.0$ （V）、メインヒートパルス幅 $P_3 = 4.114$ [μsec]とし、プレヒートパルス幅 P_1 を0～3.000 [μsec]の範囲で変化させた場合、図8に示すような吐出量 V_d [ng/dot]とプレヒートパルス幅 P_1 [μsec]との関係が得られる。

【0076】図9は吐出量のプレヒートパルス依存性を示す線図であり、図において、 V_d は $P_1 = 0$ [μsec]のときの吐出量を示し、この値は図8に示すヘッド構造によって定まる。ちなみに、本実施例での V_d は環境温度 $T_a = 25^\circ\text{C}$ の場合で $V_d = 18.0$ [ng/dot]であった。図9の曲線aに示されるように、プレヒートパルスのパルス幅 P_1 の増加に応じて、吐出量 V_d はパルス幅 P_1 が0から $P_{1\text{lim}}$ まで線形性を有して増加し、パルス幅 P_1 が $P_{1\text{lim}}$ より大きい範囲ではその変化が線形性を失い、パルス幅 $P_{1\text{lim}}$ で飽和し最大となる。

【0077】このように、パルス幅 P_1 の変化に対する吐出量 V_d の変化が線形性を示すパルス幅 $P_{1\text{lim}}$ までの範囲は、パルス幅 P_1 を変化させることによる吐出量の制御を容易に行える範囲として有効である。因に、曲線

aに示す本実施例では $P_{ILWT} = 1.87 (\mu s)$ であり、このときの吐出量は $V_{LWT} = 24.0 [ng/dot]$ であった。また、吐出量 V_d が飽和状態となるときのパルス幅 P_{MAX} は、 $P_{LWT} = 2.1 [\mu s]$ であり、このときの吐出量 $V_{MAX} = 25.5 [ng/dot]$ であった。

【0078】パルス幅が P_{LWT} より大きい場合、吐出量 V_d は V_{MAX} より小さくなる。この現象は上記範囲のパルス幅を有するプレヒートパルスが印加されると電気熱変換体上に微小な発泡（膜沸騰の直前状態）を生じ、この気泡が消泡する前に次のメインヒートパルスが印加され、上記微小気泡がメインヒートパルスによる発泡を乱すことによって吐出量が小さくなる。この領域をプレ発泡領域と呼びこの領域ではプレヒートパルスを媒介にした吐出量制御は困難なものとなる。

【0079】図9に示す $P_i = 0 \sim P_{ILWT} [\mu s]$ の範囲の吐出量とパルス幅との関係を示す直線の傾きをプレヒートパルス依存係数と定義すると、プレヒートパルス依存係数：

【0080】

【数1】

$$K_P = \frac{\Delta V_{AP}}{\Delta P_i} [ng/\mu sec \cdot dot]$$

【0081】となる。この係数 K_P は温度によらずヘッド構造・駆動条件・インク物性等によって定まる。すなわち、図9中曲線b、cは他の記録ヘッドの場合を示しており、記録ヘッドが異なると、その吐出特性が変化することが分かる。このように、記録ヘッドが異なるとプレヒートパルス P_i の上限値 P_{ILWT} が異なるため、後述するように記録ヘッド毎の上限値 P_{ILWT} を定めて吐出量制御を行う。因に本実施例の曲線aで示される記録ヘッドおよびインクにおいては、 $K_P = 3.209 [ng/\mu sec \cdot dot]$ であった。

【0082】インクジェット記録ヘッドの吐出量を決定する別の要因として、記録ヘッドの温度（インク温度）がある。図10は吐出量の温度依存性を示す線図である。同図の曲線aに示すように、記録ヘッドの環境温度 T_i （＝ヘッド温度 T_H ）の増加に対して吐出量 V_d は直線的に増加する。この直線の傾きを温度依存係数と定義すると、温度依存係数

【0083】

【数2】

$$K_T = \frac{\Delta V_{AT}}{\Delta T_H} [ng/^\circ C \cdot dot]$$

【0084】となる。この係数 K_T は駆動条件にはよらず、ヘッドの構造・インク物性等によって定まる。図10においても他の記録ヘッドの場合を曲線b、cに示す。ちなみに本実施例の記録ヘッドにおいては $K_T =$

$0.3 [ng/^\circ C \cdot dot]$ であった。以上、図9および図10に示す関係を用いることによって本発明にかかる吐出量制御を行うことができる。

【0085】上記例ではダブルパルスでのPWM駆動制御の説明であったが、トリプルパルス等マルチパルスであっても良く、また、シングルパルスでメインパルス幅を変調するメインパルスPWM駆動方式であっても良い。

【0086】以上のように、1画素への打ち込みドット数である走査回数を制御する手段と、走査毎の遅延時間を制御する手段と、1ドットの吐出量を適時必要に応じて制御する手段とを設けることにより、高スループットでかつ微細な中間調表現を可能とすることができる。

【0087】なお、1ドットあたりの吐出量を変調させる上記PWM制御手段は一実施例であり、他に例えば加熱ヒーター等によりヘッドを加熱・放熱させながら吐出量を変調させるような、1ドットの吐出量を変調できる手段であればPWM制御手段に限定されるものではない。

【0088】1ドットあたりの吐出量を変調させる吐出量変調手段以外の構成及び作用は、前記実施例と同様であるので説明は省略する。

【0089】＜実施例3＞次に画像品位を低下させることなくさらに高スループット（トータル印字時間）を実現する他の実施例について説明する。

【0090】前記実施例では、各走査毎に遅延時間を設けて印字行完結した後に次行の印字を行うよう制御していたが、該当行の指定走査回数終了前に次行以降の印字を行い再び戻って次走査以降の印字を行う制御であっても良い。

【0091】インクジェット記録装置にあっては印字Dutyによっては印字した直後の印字行は未乾燥状態であるが、多くの場合最終行を印字している時には先頭行は既に乾燥・定着状態にある。よって、該当行を常に乾燥状態で複数回印字するためには、前記実施例のように走査前に所定の遅延時間をおきながら各行を完結して次行の印字に移行する制御手段もあるが、遅延時間をおく必要がある場合には先に次行以降の印字行の印字を行い該当行の乾燥定着が終了した段階で再び戻って印字を行う制御手段であってもよい。

【0092】本実施例では実施例1の図2の結果から、2走査までは遅延時間をおかず印字を行い3走査目以降は印字を休止して次行の印字に移行する。以下同様の制御を繰り返し1ページの印字終了後記録媒体を排出する。排出した記録媒体を再度給紙し3走査目以降の印字を再開する。本制御を繰り返すことにより1ページ分の記録を完了させる。

【0093】以上のように制御を行う事により、給排紙の回数は増すものの走査毎に入れる遅延時間が大幅に低減でき、総合として画像品位を低減することなくトータ

ル印字時間であるスループットを格段に向上することが可能となる。

【0094】なお、本実施例では一例として記録媒体を排出して再給紙を行っているが、記録媒体をバックフィードすることによって印字を再開する印字行まで戻すような制御であっても良い。

【0095】また、本実施例では最終行まで印字が終了してから先頭行に戻ったが、必ずしも最終行まで印字してから戻る必要はなく複数行印字後に先頭行の印字を再開する制御であっても良い。

【0096】さらには、遅延時間をおくことなく印字する走査回数においても各仕様に依じて最適な値を設定してもよい。2走査までは遅延時間無しで連続印字が可能である系ならば復役印字を行い、走査の往路と復路で印字を終了しても良い。

【0097】1画素に複数ドットを打ち込む打ち込み制御手段以外の構成および作用は前記実施例と同様であるので説明は省略する。

【0098】＜実施例4＞前記実施例1、2、3にあっては、走査毎の遅延時間や連続して走査（印字）を行う印字行は予め設定している値に従って一定であったが、周囲環境の温湿度、あるいはヘッドの昇温温度などの変動要素によって可変になるよう制御を行うこともできる。

【0099】前記の通り、印字画素濃度が必ずしも打ち込みドット数に比例的に向上しないのは、後走査で打ち込まれたインクの、記録媒体への浸透速度の差による染料の定着位置分布に起因するものと発明者は想定した。よって、走査毎の遅延時間や連続して走査（印字）を行う印字行数は、吐出した1ドットの吐出量と、該吐出量が乾燥定着できる時間を左右している周囲環境の温湿度状態により最適値は異なる。よって、上記1ドットの吐出量を左右する記録ヘッドの温度、周囲環境の温度・湿度により走査毎の遅延時間や連続して走査（印字）を行う印字行数を適時制御することにより、過不足のない最適遅延時間を設定でき高画像品位と高スループット（トータル印字時間）の双方を満たすことが可能となる。

【0100】実施例4では、装置が置かれている周囲環境の温度と湿度によって走査毎の遅延時間を制御する実施例について以下説明する。

【0101】図11は、装置が置かれている周囲環境の温度・湿度と走査毎の必要遅延時間を記した表である。表から明らかなように、一般に常温常湿と云われる23℃、60%の環境下で使用される場合には実施例1同様、1、2走査目には遅延時間は持たない（ $d=0$ ）が、3、4、5走査目にはそれぞれ $d=1$ 、3、5秒間の遅延時間が発生するよう制御される。しかし周囲環境が高温高湿（例えば35℃、90%）の場合には、前記常温常湿環境下の遅延時間よりも長く、2走査目では d

$=3$ 、3走査目で $d=5$ 、4走査目で $d=7$ 、5走査目で $d=9$ 秒の遅延時間が持たれ、前走査時の印字インクが未定着の状態では次走査の印字が行われることを防止し、高画像品位が確保できるように制御が行われる。反対に低温低湿環境下では前記常温常湿環境下における遅延時間よりも短い遅延時間が設定され高スループットを実現する。

【0102】以上のように制御を行うことにより、過不足のない最適遅延時間を設定でき高画像品位と高スループット（トータル印字時間）の双方を満たすことが可能となる。なお、本実施例においては、装置が置かれている周囲環境の検出を装置基板上に配されたサーミスタのアナログ出力値をA/D変換して求める手段をとっているが、公知の技術であるので詳細な説明は省略する。また、周囲環境の温湿度を求められる手段であれば、本実施例で用いた検出手段に限定されるものではない。走査間の遅延時間を制御する遅延時間制御手段以外の構成および作用は前記実施例と同様であるので説明は省略する。

【0103】（その他）なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0104】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一つ一つに対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことが

できる。

【0105】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0106】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0107】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0108】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0109】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0110】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温

やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0111】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0112】

【発明の効果】本発明は前述のごとく、1画素に複数走査で該複数ドットを打ち込むように記録ヘッドを制御する制御手段を設けたことにより、1画素を構成する画素濃度を広いレンジに渡って変調することができる多値階調表現が可能となり、ドット記録タイミングを変えることで高画像品位の記録を可能としたインクジェット記録装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1における記録装置の構造を示す斜視説明図である。

【図2】走査回数とその時の印字画素濃度の関係を説明する説明図である。

【図3】記録媒体へのインクの浸透具合を説明する説明図である。

【図4】走査回数とその時の印字画素濃度の関係を説明する説明図である。

【図5】記録媒体へのインクの浸透具合を説明する説明図である。

【図6】記録処理手順を示すフローチャートである。

【図7】実施例2で用いられる分割パルスを示すタイミングチャートである。

21

【図8】記録ヘッドの構造を示す構造図である。

【図9】記録ヘッドの性能を示す特性図である。

【図10】記録ヘッドの性能を示す特性図である。

【図11】周囲環境温度と走査毎の必要遅延時間を記した表図である。

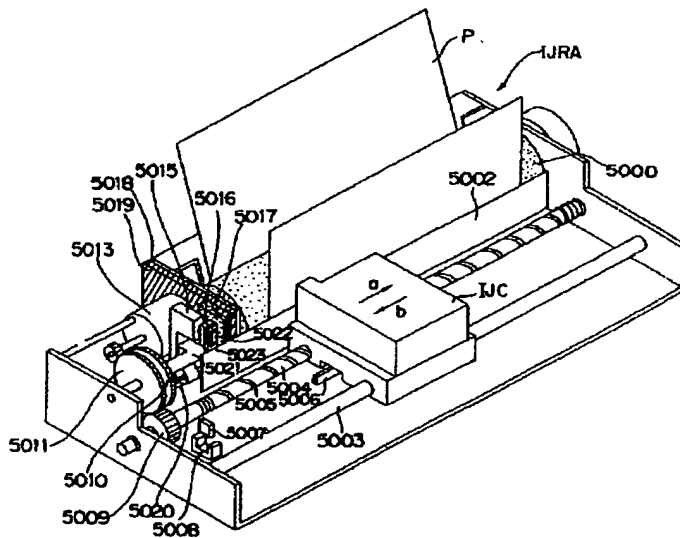
【図12】インクジェットカートリッジの構造を示す斜視図である。

【図13】インクジェットカートリッジの外観を示す斜視図である。

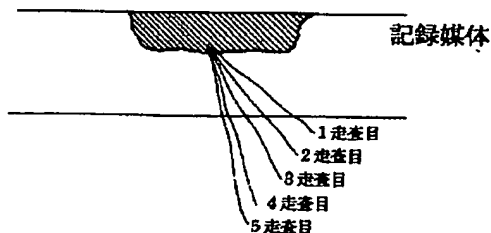
【図14】インクタンクの外観を示す斜視図である。

【図15】インクジェットカートリッジの取付状態を示す断面図である。

【図1】



【図5】



22

【図16】記録ヘッドのヒータボードの構造を示す模式図である。

【図17】記録制御系の回路構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

108 吐出口

300 キャップ

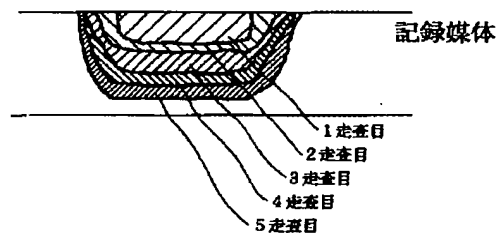
500 ポンプユニット

5012 記録ヘッド

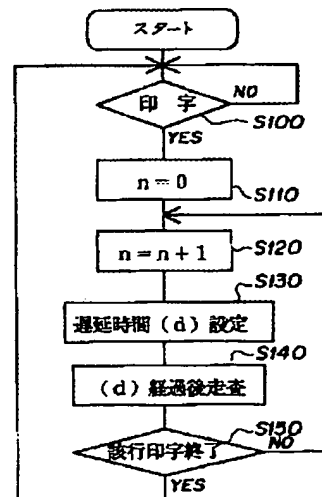
5013 吐出用（メイン）ヒーター

5014 サブヒーター

【図3】

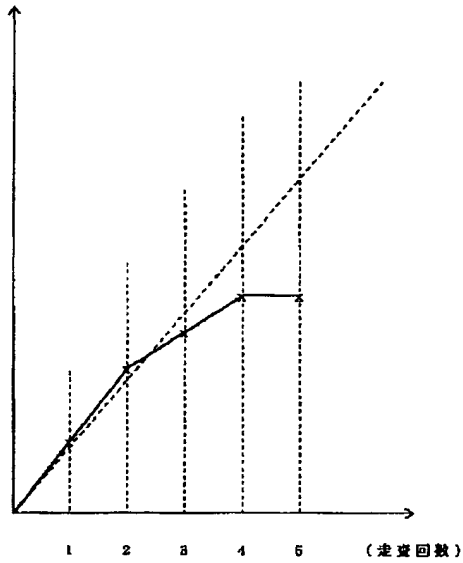


【図6】



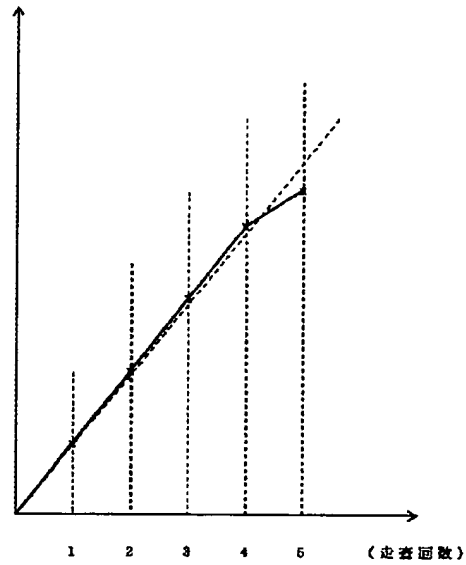
【図2】

(図案反射濃度)

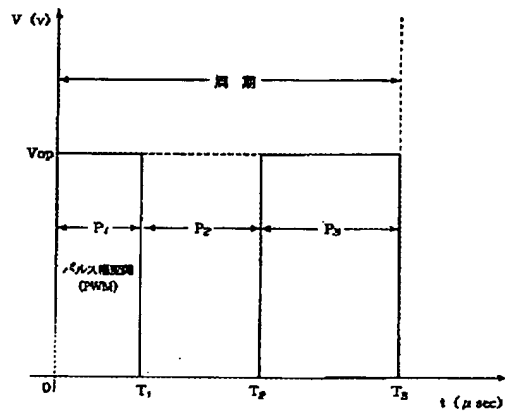


【図4】

(図案反射濃度)

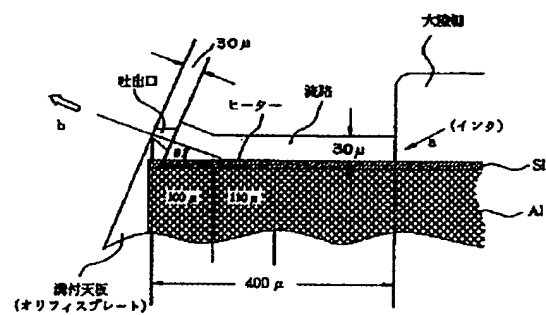


【図7】

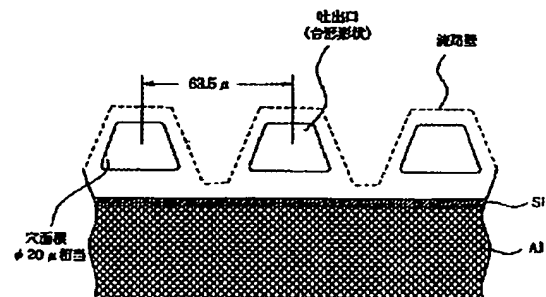


P_1 : プレヒートパルス ($=T_1$) [PWMを行なう]
 P_2 : インターバル ($=T_2 - T_1$)
 P_3 : メインヒートパルス ($=T_3 - T_2$)
 V_{op} : 駆動電圧

【図8】

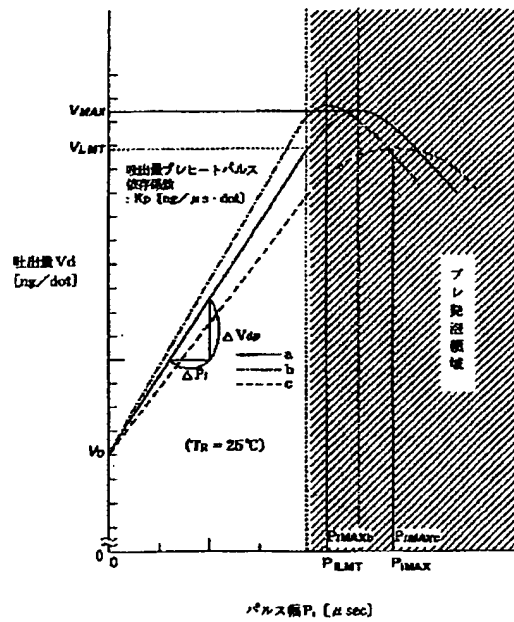


(A)

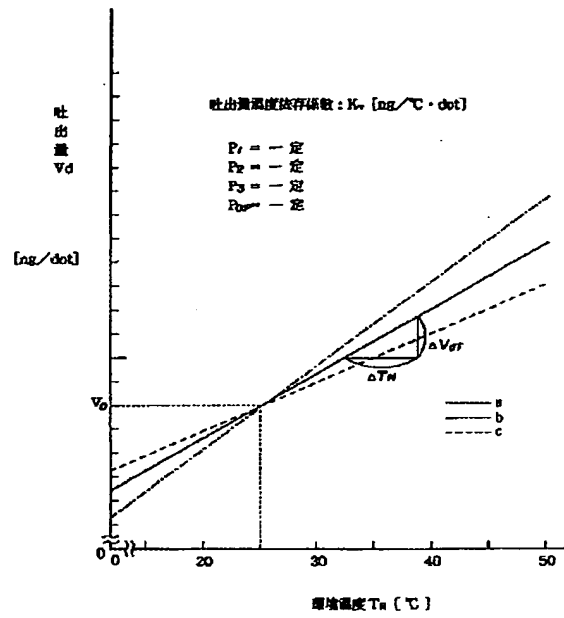


(B)

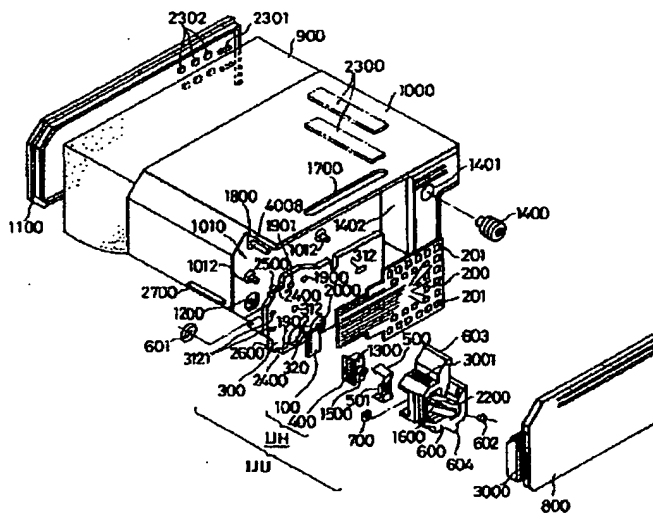
【図9】



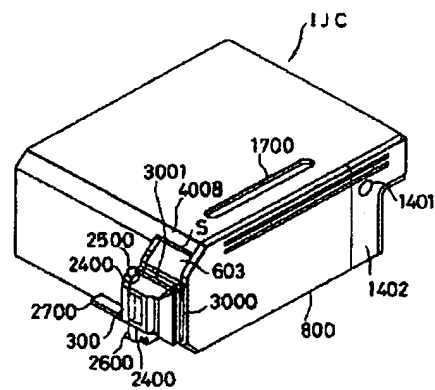
【図10】



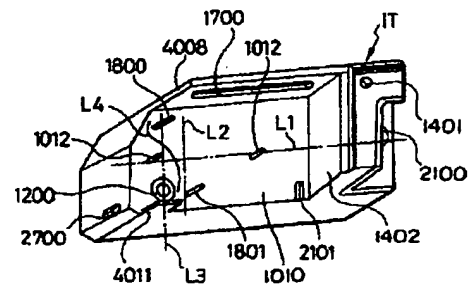
【図12】



【図13】



【図14】

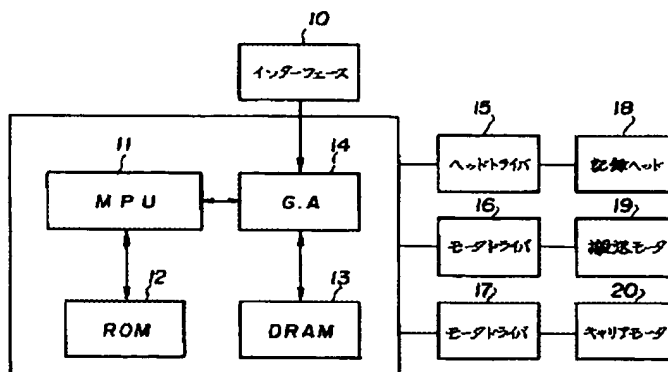


【図11】

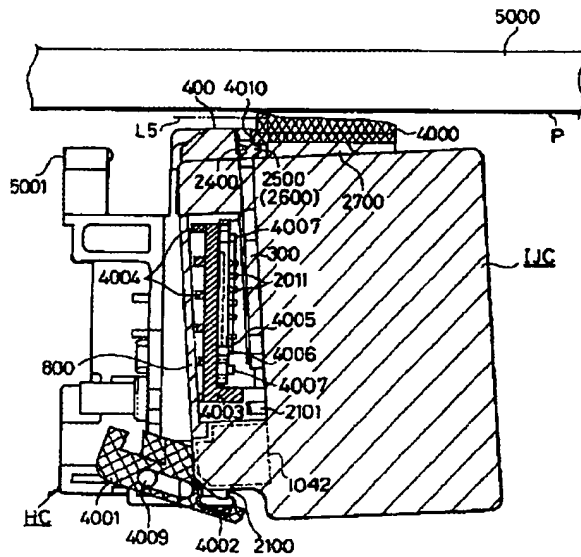
< 単位 : 秒 >

湿度	温度	走査回数				
		1	2	3	4	5
60% 超	30℃ 超	0	3	5	7	9
	15℃ 以上 30℃ 以下	0	1	3	5	7
	15℃ 未満	0	1	1	3	5
60% 以下	30℃ 超	0	1	1	3	5
	15℃ 以上 30℃ 以下	0	0	1	3	5
	15℃ 未満	0	0	0	1	3

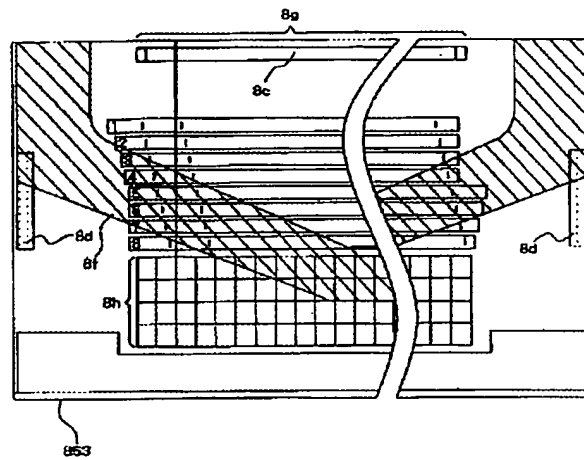
【図17】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号
9012-2C

F I

B 4 1 J 3/04 1 0 3 B

技術表示箇所

(72)発明者 高橋 喜一郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 岩崎 督

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 錦織 均

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内